



## CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS E DE QUÍMICA PARA A PROMOÇÃO DO CONSUMO RESPONSÁVEL – GRUPO QUIMICANDO COM A CIÊNCIA<sup>1</sup>

Luciana Aparecida Farias<sup>2</sup>  
Rayssa dos Santos Moreira<sup>2</sup>  
Ana Carolina de Assis Rocha<sup>2</sup>  
Aline Cristina Hilariori Oliveira<sup>2</sup>  
André Vieira da Cunha<sup>2</sup>  
Beatriz Bellotti di Traglia<sup>2</sup>  
Rafaella Menezes Ayllón<sup>2</sup>  
Bárbara Celestino Schwartz<sup>2</sup>  
Fernanda Romero<sup>2</sup>  
Thiago Graça<sup>2</sup>

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Ensino de Química. Consumo responsável. Ensino de Ciências.

### INTRODUÇÃO

*De uma sociedade que deixa apodrecer seus museus, suas bibliotecas e sua literatura, a fim de gastar dinheiro em automóveis, nada mais há para herdar senão uma montanha de sucata [...] Robertz Kurz (sociólogo alemão)*

Embora não seja recente, nunca o debate em torno da problemática ambiental foi tão presente como na sociedade contemporânea, mesmo que essa preocupação com as questões ambientais, decorrentes dos processos de crescimento e desenvolvimento, tenha se dado de forma gradual entre os mais diversos segmentos da sociedade, de governos, organizações e outros agentes.

O aumento significativo do consumo de bens e matérias-primas e o crescimento acelerado e desordenado das cidades, particularmente após a Segunda Guerra Mundial, rapidamente geraram um quadro de degradação ambiental nunca visto anteriormente. Do início do século XIX, período a partir do qual podemos considerar um crescimento exponencial na produção e utilização de produtos químicos sintéticos, até os dias de hoje (ou seja, pouco mais de 200 anos) degradamos e poluímos o meio ambiente mais do que em 10.000 anos de história. Tal fato se deu, devido ao grande incentivo ao desenvolvimento econômico, aliado à falta de consciência com relação à necessidade de investimentos no controle de poluição, tanto do setor público, como do setor privado, e da inexistência de uma legislação ambiental pertinente com relação ao descarte de resíduos tóxicos no meio ambiente, oriundos da atividade da indústria química. A prevenção nem era cogitada nesse período. Como consequência, adentramos à década de 1970 com nossos recursos hídricos comprometidos, não havendo definição quanto à destinação de resíduos, a qualidade do ar nos grandes centros piorando a cada ano e uma crise ambiental de proporções nunca imaginadas anteriormente, sendo vislumbrada para um

<sup>1</sup> Premiado em 1º lugar na área Educação, modalidade pôster. Correspondência: [lufarias2@yahoo.com.br](mailto:lufarias2@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Departamento de Educação em Ciências, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP.



futuro próximo ([FARIAS; FAVARO, 2011](#)), levando a sociedade a refletir sobre ela mesma, questionando e repensando seus hábitos e atitudes.

Por outro lado, diariamente entramos em contato com apelos midiáticos que nos trazem muitas informações relativas a novos produtos, veiculadas por diferentes meios de comunicação. Portanto, somos estimulados ao consumo, por vezes desenfreado, e raramente nos questionamos sobre os impactos desse para o meio ambiente e para a sociedade. O que leva alguns autores inclusive a discutir a nossa real liberdade de escolha:

É dessa perspectiva que a ideologia de um “eu autônomo” ressurge também com força total, no sentido de atribuir ao sujeito a responsabilidade pelos seus atos de consumo. Entretanto, não se estaria lidando com um sujeito responsável, pois “o sujeito não é responsável na medida em que sua determinação subjetiva não se origina mais no que seria uma aventura singular, numa escolha singular, mas numa participação na histeria coletiva” (...). Assim, poder-se-ia apontar o consumidor responsável como mais um desdobramento dessa “fetichização do eu autônomo”, pois “hoje, tudo o que se apresenta como auto é, na realidade, integralmente fabricado pelo que provém do poder da informação. ([FONTANELLE, 2010, p. 220](#))

Contudo, para além da discussão trazida por Fontanelle, a qual merece profunda reflexão e de forma alguma pode ser esgotada em um único trabalho, é importante ressaltar que, em algum momento, a decisão também passa por nós. E muitos autores vêm discutindo o surgimento de novos protagonistas nessa questão ([PORTILHO, 2005](#); [ECHEGARAY, 2009](#)). No V Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, por exemplo, dos 32 trabalhos apresentados no tópico Consumo e Meio Ambiente, aberto pela primeira vez nesse congresso, 15 tratavam de forma direta ou indireta sobre a politização do consumo (<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/gt13.html>). Trata-se de um novo fenômeno e as conceituações a respeito do mesmo têm sido tão variadas quanto flexíveis. De qualquer forma, não podemos negar que lidamos diariamente com dezenas de produtos tecnológicos ou químicos, entre outros e temos de decidir qual devemos consumir e como fazê-lo. [Santos & Mortimer \(2002\)](#) sugerem que essa decisão poderia ser tomada levando-se em conta não só a eficiência dos produtos para os fins desejados, mas também os seus efeitos sobre a saúde, os seus efeitos ambientais, o seu valor econômico e as questões éticas relacionadas à sua produção e comercialização.

Por exemplo, poderia ser considerado pelo cidadão, na hora de consumir determinado produto, se, na sua produção, é usada mão-de-obra infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se, em alguma fase, da produção ao descarte, o produto agride o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de contravenção, etc. Certamente o cidadão não tem acesso todas essas informações, mas refletir sobre tais questões significa mudar a postura em relação ao consumo de mercadorias, pois em geral, na maioria das vezes, a decisão entre consumir um ou outro produto é tomada em função de sua aparência e qualidade, e quase nunca são considerados os aspectos sociais, ambientais e éticos envolvidos bem como sua produção. ([SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5](#))



Mas, para que essa forma de consumir se desenvolva entre nós, um questionamento precisa ser levantado: como fazer isso? Principalmente em um país no qual muitos ainda não têm acesso aos benefícios da educação ou a escolas públicas que preparem cidadãos críticos, qualificados e capazes de bem exercer suas profissões, bem como fazer boas escolhas conscientes, seja de consumo, ambientais, entre outras. Ou seja, não têm acesso aos benefícios que o acesso à cultura propicia. Neste sentido, a apropriação do conhecimento científico e, conseqüentemente, a compreensão do funcionamento da Natureza, fazem-se fundamental e têm papel relevante na divulgação científica e no Ensino de Ciências e de Química, podendo ou não favorecer uma postura e atitude ao indivíduo de acordo com o que hoje entendemos por “desenvolvimento sustentável”. Contudo, o problema acima citado é um dado estrutural que não pode ser perdido de vista quando se avalia qualquer iniciativa na área de transmissão de conteúdos científicos para grandes audiências.

Por fim, letrar, os cidadãos em ciência e tecnologia, é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo, haja vista que somos consumidores vorazes dos produtos oriundos desse conhecimento. Entretanto, não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas ([SANTOS; MORTIMER, 2002](#)). Além de estabelecer um momento de discussão e reflexão sobre o ato de consumir, por meio de uma abordagem educativa que forme o consumidor cidadão, de tal maneira que este possa consumir de forma mais consciente. Sendo assim, fica claro que o problema não é o consumo em si, mas os seus padrões e suas consequências.

## OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é relatar o desenvolvimento de um projeto de extensão que visa principalmente levar o conhecimento científico a espaços formais e não formais de educação para que a população em geral se aproprie do mesmo e possa utilizá-lo em suas escolhas, notadamente aqui, em suas escolhas de consumo, de forma a contribuir para a formação de uma cultura de “consumo responsável” por meio da divulgação científica, ensino de ciência, química e educação ambiental, mostrando o poder do consumidor em influenciar o mercado ao selecionar o que e como consumir.

## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento inicial do presente projeto, foi escolhido como tema piloto “Detergentes” e suas implicações ambientais e sociais. Atualmente, consumimos uma enorme quantidade de produtos derivados de sabões e detergentes em nosso cotidiano. Por esse motivo, saber como essas substâncias agem e como são degradadas pela natureza, torna-se fator importante para que nossa interação com o meio seja mais madura e consciente.

Oito alunos do curso de Licenciatura em Ciências, juntamente com uma docente coordenadora, iniciaram suas atividades no primeiro semestre de 2011. As primeiras reuniões foram utilizadas para discutir o tema e propor ações. Como a finalidade também é contribuir para a formação desses acadêmicos, foi dada aos mesmos, bastante



liberdade para discutir o projeto, desde sua concepção até a sua implementação. Foi decidido que haveria necessidade de levantar material bibliográfico e estudo coletivo a respeito do tema piloto. Optou-se, também nessa etapa inicial, pela apresentação de seminários.

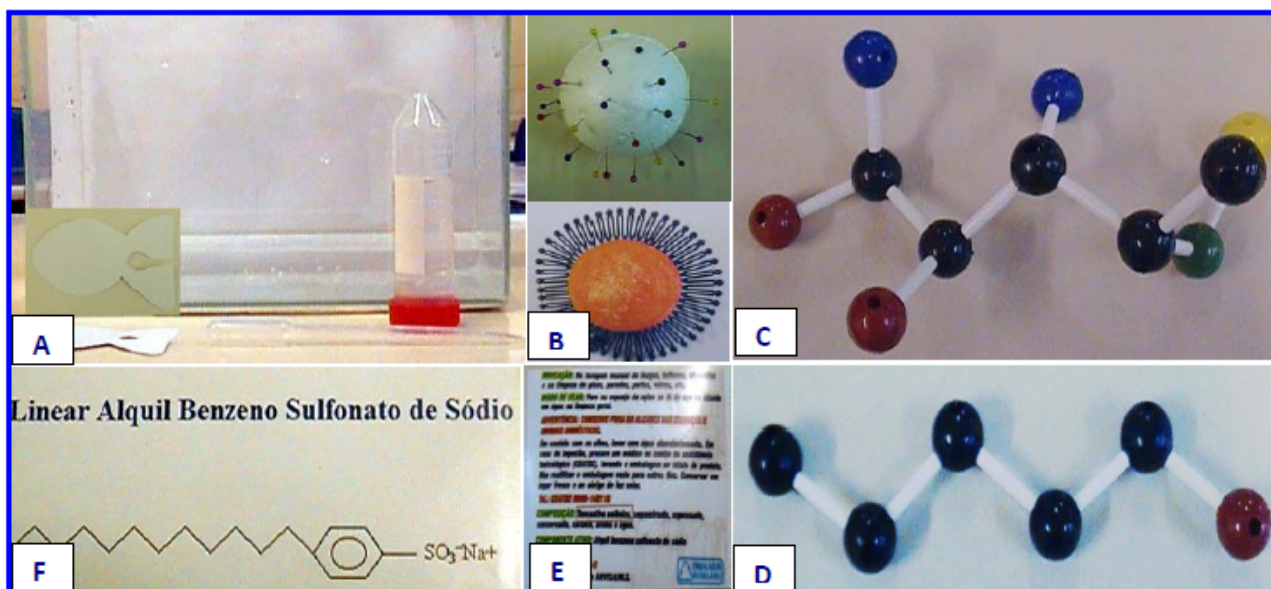
Concluída a etapa de estudos e já com o domínio teórico sobre o tema, iniciaram-se as discussões em grupo sobre a melhor forma de se abordar o assunto com a população, de forma que a ação pudesse ser apresentada para diferentes faixas etárias. Mas, principalmente, adultos e adolescentes. O objetivo era desenvolver uma ação de EA que, ao mesmo tempo, promovesse uma reflexão a respeito do tema piloto escolhido e ensinasse conceitos químicos e de ciências, aliado a um experimento utilizado como instrumento sensibilizador lúdico na ação. Decidiu-se também apresentar primeiramente a ação aos professores, separadamente dos alunos, de forma a demonstrar a possibilidade de a mesma ser utilizada para se trabalhar EA de forma transversal ao ensino formal, conforme sugere a Lei n. 9795 de 1999 que trata de EA no país ([BRASIL, 1999](#)).

O segundo semestre de 2011 foi dedicado a essa etapa. Foi elaborado um roteiro de apresentação e debate que se inicia com as questões: Você sabe o que é sujeira? Como o sabão ou detergente agem para removê-la? Dessa forma é iniciado o diálogo com o público, objetivando contribuir com o desenvolvimento da capacidade de contestação desses educandos e do público em geral, de forma a despertar questionamentos sobre a maneira de como os recursos naturais estão sendo explorados e a pensar alternativas viáveis de produção/consumo pautada no respeito ao meio ambiente. A apresentação inclui um experimento lúdico, a ser conduzido por um voluntário e mediado pelos alunos, que trata da ação dos detergentes na tensão superficial da água. O experimento foi adaptado do site "Feira de Ciências" ([http://www.feiradeciencias.com.br/sala07/07\\_30.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala07/07_30.asp)) e consiste basicamente em cortar uma figura na forma de um peixe com um longo corte e um furo circular (no presente projeto foi utilizado o material PET para a confecção dos modelos). O peixe é cuidadosamente colocado sobre a superfície da água em um mini aquário de vidro. Então, é solicitado a uma das pessoas que está assistindo, que pingue uma gota de detergente no furo central do peixe. Em poucos segundos ele começa a se mover através da água.

O voluntário é convidado a responder por que o peixe se movimentou e a discussão com o público é iniciada. Ao final, é avaliado se o tensoativo descrito no rótulo é mesmo biodegradável ou não, e por que é biodegradável, demonstrado por meio de uma cadeia carbônica ramificada e outra cadeia carbônica linear, montadas a partir de um Kit molecular para ensino de química orgânica.

Nesta etapa, também são avaliados rótulos de diferentes marcas de detergente, destacando que as marcas foram removidas, para que o foco ficasse na análise das substâncias químicas presentes na composição do produto. Procurou-se elaborar o material de apresentação com materiais alternativos de forma a baratear o custo, caso a escola deseje reproduzir o experimento (Figura 1).





**Figura 1.** (A) Peixe fabricado a partir da reciclagem de PET, pipeta conta-gotas, aquário de vidro com água e recipiente com detergente; (B) Micelas fabricadas com bola de isopor, alfinetes e tiara de plástico; (C) Cadeia ramificada representando tensoativo não biodegradável; (D) Cadeia linear representando tensoativo biodegradável; (E) Rótulo de detergente ampliado e impresso em papel fotográfico; (F) Representação em papel fotográfico do tensoativo mais comumente encontrado em diferentes marcas de detergente biodegradável.

Com o material pronto e os alunos preparados, tanto do ponto de vista teórico, bem como prático, foram iniciados contatos com escolas da região para apresentação do projeto e promoção da ação. Após cada apresentação, é passado, de forma aleatória, um questionário de avaliação do evento com questões semi-estruturadas com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de projetos de EA nas escolas e possíveis temas de interesses para ações futuras (Modelo 1).

Após cada apresentação, é passado, de forma aleatória, um questionário de avaliação do evento com questões semi-estruturadas com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de projetos de EA nas escolas e possíveis temas de interesses para ações futuras (Modelo 1). O grupo também já deu início à preparação de outro material, cujo tema será "Consumo Energético" e está mantendo um blog sobre o tema (<http://quimicandocomaciencia.blogspot.com.br/>).

## Modelo 1. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO – AÇÃO SOBRE DETERGENTES

Turma: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: F ( ) M ( )



sim, muito;







foi indiferente;



foi surpreendente;



não gostei.

				
1. Você gostou da ação apresentada?				
	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>	
2. Você tinha conhecimento anterior do assunto?				
3. Essa ação vai lhe ajudar a consumir de forma mais consciente?				
4. Você pretende passar esse conhecimento para sua família?				
5. Você participa ou já participou de projetos de Educação Ambiental?				
6. Caso tenha respondido sim à questão anterior, cite qual:				
Sobre qual outro tema você gostaria de aprender?				

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro semestre de 2012, iniciaram-se as apresentações nas escolas do município de Diadema. Cinco escolas estaduais já foram visitadas e com uma média de seis apresentações por escola e 40 pessoas por apresentação, aproximadamente 1200 pessoas (entre alunos e professores) já participaram da ação (Figura 2). O trabalho vem sendo muito bem recebido nas escolas da região.



**Figura 2.** (A) integrantes do grupo durante apresentação em escola; (B) apresentação para um grupo de professores durante o HTPC (Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo); (C) apresentação para um grupo de estudantes (D) aluna avaliando tensoativo no rótulo do detergente.

Interessante destacar que ao mostrarmos para à plateia as duas cadeias carbônicas e questionarmos qual é a cadeia biodegradável. A grande maioria responde que é a cadeia ramificada. Partindo do pressuposto que a cadeia biodegradável é aquela em que a ação bacteriana para sua decomposição é facilitada, verificamos que de uma forma geral a população tem uma representação mental errada a respeito do que é biodegradabilidade.

Conforme citado anteriormente, após cada apresentação, foi passado de forma aleatória para os alunos um questionário de avaliação do evento, bem como da ação com questões semi-estruturadas com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de projetos de EA nas escolas e possíveis temas de interesses para ações futuras. Contudo, como as apresentações foram realizadas em horário de aula, não foi possível passar para todos os alunos, pois após o término de cada apresentação, as turmas eram rapidamente substituídas por outras de forma a evitar tumulto. Aproximadamente 25% (250 questionários) do total de alunos que assistiram às apresentações responderam às questões formuladas. Sendo que a idade média dos participantes foi de 16 anos.

Com relação à primeira pergunta "Você gostou da ação apresentada?", 82% responderam que sim, 9% responderam que foi surpreendente e para 9% foi indiferente. Quando questionados se tinham conhecimento sobre o tema, 82% responderam que não tinham conhecimento sobre o assunto. Todos responderam afirmativamente que a ação poderia ajudá-los a consumir de forma mais consciente e 95 % responderam que





pretendiam passar esse conhecimento para a família. Contudo, aqui cabe um comentário: é conhecido entre estudiosos de “Mudanças de Atitudes” que hábitos não são tão prontamente modificados e que as Representações Sociais (aqui referente ao tema ambiental), também influenciam nessa questão.

Levando em consideração que a Educação Ambiental está na Lei nº 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, e que essa lei afirma em seu **Artigo 2º**, que “a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente na Educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. E que o **Artigo 3º**, inciso II, complementa a ideia, ao prescrever que cabe às “instituições educativas promover a Educação Ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem”. Constatamos que nessas escolas, a prática da EA ainda não está inserida no cotidiano das mesmas, conforme preconiza a lei, conforme os resultados demonstrados a seguir. As respostas dadas à questão “Você participa ou já participou de projetos de Educação Ambiental?”, 82% responderam que não. Para aqueles que responderam que sim, foi solicitado que citasse o projeto ou ação. Apareceram respostas, tais como: jardinagem, cuidar de plantas e limpar parques. Ou seja, ações individualistas e comportamentalistas, as quais expressam sua parciabilidade quando restringem sua compreensão dos problemas socioambientais. Isso se reproduziu inclusive em uma das escolas que, diferentemente das outras três apresenta um engajamento maior com relação à questão ambiental.

Por fim, os alunos responderam a questão “Sobre qual outro tema você gostaria de aprender?”. As sugestões que apareceram foram: meio ambiente, petróleo, universo, bioética, eugenia liberal e negativa, moléculas atômicas, papel, aquecimento global, fotossíntese, chuva, cadeia alimentar, árvores e mosquitos, plantas, gravidade, profissões, ferrugem, processos químicos, energia elétrica, óleo vegetal, plásticos recicláveis, gases, bactérias e poluentes, radiação, energia (alternativas, economia, uso), pilhas, garrafas pet, telefones, sacolinhas (biodegradáveis ou não), composição de materiais, enxofre, consumo de água, desmatamento, lixo - coleta, reciclagem, degradação, atmosfera, ar, poluição, decomposição dos seres vivos, óleo - cozinha e lubrificantes, cadeia alimentar, fotossíntese, animais em extinção, alimentação e agrotóxicos.

De uma forma geral, foi possível perceber grande interesse pelo tema por parte dos alunos e até mesmos por parte dos professores, particularmente aqueles que não são da área das Ciências Naturais.

Com relação às dificuldades relatadas pelos acadêmicos, houve inicialmente a dificuldade em desenvolver a ação de forma que o grupo se expressasse de modo a envolver a plateia nas apresentações, já que a maioria não tinha qualquer anterior experiência desse tipo. Essas dificuldades foram superadas com os ensaios e a ajuda da coordenadora do projeto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de extensão ainda é muito debatido no meio acadêmico, mas a sua importância nas universidades está crescendo e cada vez mais é aceita e integrada ao ensino e à pesquisa. A formação cidadã do aluno universitário também é outra meta que





ganha cada vez mais força. O contato ou envolvimento dos estudantes na divulgação científica e nas problemáticas das comunidades é a estratégia utilizada para que eles passem a enxergar sua profissão de maneira mais humanista. Com isso, espera-se dar uma resposta às críticas de que determinados profissionais passam pela universidade sem nunca ter tido contato com a realidade do seu entorno social.

Neste sentido, o presente projeto, além de contribuir para a formação de uma cultura de consumo sustentável entre a população por meio de divulgação científica, ensino de ciências e educação ambiental, mostrando o poder do consumidor em influenciar o mercado ao selecionar o que e como consumir permitiu o envolvimento dos acadêmicos com o entorno social da universidade, bem como propiciou que alunos do curso de Ciências tivessem a oportunidade de elaborar e executar um projeto de Educação Ambiental e Divulgação Científica crítico e não reducionista, bem como refletissem sobre a importância do professor levar em conta o estudo da sua própria prática, como um dos meios constitutivos da construção de novos saberes profissionais. Neste caso, sobre a temática ambiental.

Por fim, este projeto também recebeu o prêmio Bayer Jovens Embaixadores Ambientais, 2012. Um programa que existe em 19 (dezenove) países e foi lançado no Brasil em 2004. Tratando-se de uma iniciativa para premiar jovens comprometidos com causas e ações socioambientais.

## REFERENCIAS

[BRASIL](#). Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, D.O. DE 28/04/1999, P. 1, 1999.

[ECHEGARAY, F.](#) Rethinking citizenship: Politicization of consumption in Latin America. In: Conferência Anual da WAPOR, Lausanne, 2009.

[FARIAS, L. A.; FAVARO, D. I.](#) Vinte anos de química verde: conquistas e desafios. Quím. Nova; 34 (6), 2011.

[FONTANELLE, I. A.](#) O fetiche do eu autônomo: consumo responsável, excesso e redenção como mercadoria. Psicologia & Sociedade; 22 (2), 2010.

[PORTILHO, F.](#) Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. São Paulo: Cortez, 2005.

[SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.](#) Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Pesquisa em Educação em Ciências; 2 (2), 2002.